

بِسْمِ اللَّهِ الرَّحْمَنِ الرَّحِيمِ



دانشگاه ایستادن بلوچستان

تحصیلات تکمیلی

پایان نامه کارشناسی ارشد شیمی گرایش فیتوشیمی

عنوان:

بررسی فیتوشیمیایی گیاه گیشدر از منطقه

دلفارد

و

بیوسنتز نانو ذرات نقره و طلا از عصاره‌ی آبی گیاه

گیشدر

اساتید راهنما:

دکتر مسعود کیخوائی

دکتر جعفر ولیزاده

استاد مشاور:

مهندس مهدی رونده

تحقیق و نگارش:

نفیسه حق پذیر

(این پایان نامه از حمایت مالی معاونت پژوهشی دانشگاه سیستان و بلوچستان بهره‌مند شده است)

بهمن ۱۳۹۲

بسمه تعالی

این پایان نامه با عنوان بررسی فیتوشیمیایی گیاه گیشدر از منطقه دلفارد و بیوستنز نانو ذرات نقره و طلا از عصاره‌ی آبی گیاه گیشدر قسمتی از برنامه آموزشی دوره کارشناسی ارشد فیتوشیمی توسط دانشجو نفیسه حق‌پذیر تحت راهنمایی استاد پایان نامه دکتر مسعود کیخوائی و دکتر جعفر ولیزاده تهیه شده است. استفاده از مطالب آن به منظور اهداف آموزشی با ذکر مرجع و اطلاع کتبی به حوزه تحصیلات تکمیلی دانشگاه سیستان و بلوچستان مجاز می‌باشد.

(نفیسه حق‌پذیر)

این پایان نامه ۶ واحد درسی شناخته می‌شود و در تاریخ ۱۳۹۲/۱۱/۳۰ توسط هیئت داوران بررسی و درجه به آن تعلق گرفت.

نام و نام خانوادگی	امضاء	تاریخ
استاد راهنما	دکتر مسعود کیخوائی	
استاد راهنما	دکتر جعفر ولیزاده	
استاد مشاور	مهندس مهدی رونده	
داور ۱	دکتر حمیده سراوانی	
داور ۲	دکتر آرزو قهقایی	
نماینده تحصیلات تکمیلی	دکتر ماشالله رحمانی	



تعهدنامه اصالت اثر

اینجانب نفیسه حق‌پذیر تأیید می‌کنم که مطالب مندرج در این پایان‌نامه حاصل کار پژوهشی اینجانب است و به دستاوردهای پژوهشی دیگران که در این نوشته از آن استفاده شده است مطابق مقررات ارجاع گردیده است. این پایان‌نامه پیش از این برای احراز هیچ مدرک هم سطح یا بالاتر ارائه نشده است.

کلیه حقوق مادی و معنوی این اثر متعلق به دانشگاه سیستان و بلوچستان می‌باشد.

نام و نام خانوادگی دانشجو: نفیسه حق‌پذیر

امضاء

تقدیم بہ

دالی شہیدم عبدالرحیم اندائیسگر

وہم ہی آنان کہ در راه دفاع از این مرز و بوم در شان نیمہ تمام رہا شدہ

إِنْ أُرِيدُ إِلَّا الْإِصْلَاحَ مَا اسْتَطَعْتُ وَمَا تَوْفِيقِي إِلَّا بِاللَّهِ عَلَيْهِ تَوَكَّلْتُ وَإِلَيْهِ أُنِيبُ.

من قصد جز اصلاح تا آنجا که توانم، ندارم، و توفیق من جز به یار خدا نیست؛ برا توکل کرده ام و به سو او بازمی گردم.

سوره خود-آیه ۸۸

حمد و سپاس خداوندی که ما را در زمانی قرار داد تا در هوای پاک ایمان تنفس کنیم. سپاس آن یکتای بی همتا برای تمام داده هایش و نعمت تحصیل که به من عطا فرمود.

خانواده پاکم از خانواده های خوبم که اگر بخشش و هدیه ایشان نبود این مقطع تحصیلی نبودم و از خداوند متعال برایشان نیک نامی طلب می کنم.

از اساتید فرهیخته، عالی جنابان دکتر مسعود کهنجانی و دکتر جعفر و لیزاده، مهندس مهدی رونده، دکتر حمیده سروانی و دکتر آرزو قهقانی که زحمات رابهنایی، مشاوره و داوری رساله ای این بنده را با سعی صدر و حسن خلق پذیرفتند و هم چنین از اساتید بزرگوار مهندس مهدی رونده، دکتر علی آبالان، دکتر لیلیا شیخان که در فراهم آوردن زمینه تحقیق حاصله کارگشایی کردند و دکتر ماشاء الله رحمانی نماینده محترم تحصیلات تکمیلی صیمانه لشکر و قدر دانی می کنم.

از تمام دوستان خوبم خانم هارمیه کالی، دکتر محبوبه جوکار، بنیاد صنعتی، میتا ایراندوست، مرضیه مهرزاده، سیدریگی، پرستور رضایی، زهرا سردی، همسایر قریشی، طیبه پور غریب شاهی، مهکان طاهری زاده، مرضیه تابع فام، رویا ملایی، فرنوش توکلی، محدثه دلارامی، مرضیه شورکشی، سحر قاسمی، یلیجه پور غلامی، مسالایی، طاهره نیک خواه، مساجیدی، راحله شعبانی و آقایان امید عزیزیان شرمه، دکتر روزه قهقانی، دکتر علی قاسمی، احسان کردی، سجاد محمدیان، دکتر روح الله سلیمان و هاشم معصومی که بهمنشینی با آنها از تجربه های خوب زندگی بود صادقانه لشکر می کنم و از حضرت دوست برایشان عاقبت خیر طلب می کنم.

و من الله التوفیق

نفسه حق پذیر

۱۳۹۲/۱۱/۳۰

چکیده

مطالعه حاضر، گزارشی از بررسی فیتوشیمیایی گیاه گیشدر و بیوسنتز نانو ذرات طلا و نقره با استفاده از این گیاه می‌باشد. برای بررسی فعالیت آنتی‌اکسیدانی گیاه گیشدر، عصاره‌های اتانولی و آبی مورد آزمایش قرار گرفت که عصاره‌ی اتانولی بیشترین فعالیت آنتی‌اکسیدانی را در روش دی‌فنیل‌پیکریل‌هیدرازیل و فرپ از خود نشان داد. مقدار پروتئین، کربوهیدرات و فنول‌ها اندازه‌گیری شد. میزان پروتئین، کربوهیدرات و فنول موجود در گیاه به ترتیب برابر با $4/78 \text{ mg/g D.w}$ ، $38/83 \text{ mg/g D.w}$ و $45/83 \mu\text{g/g D.w}$ بود. خاصیت ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی در برابر باکتری‌های بیماری‌زا نیز مورد ارزیابی قرار گرفت. عصاره اتانولی نسبت به عصاره آبی فعالیت ضد باکتری بیشتری از خود نشان داد. عصاره‌ی آبی گیاه به عنوان عامل قوی در تولید نانو ذرات طلا و نقره، از احیاء محلول آبی در یک فرایند یک مرحله‌ای عمل می‌کند. طیف اسپکتروفوتومتری فرابنفش - مرئی نانو ذرات طلا و نقره، ماکزیمم جذب را به ترتیب در 537 و 414 نانومتر نشان می‌دهد. غلظت عصاره‌ی ساقه‌ی گیاه گیشدر، غلظت محلول نمک طلا و نقره نیترات، زمان تماس و pH واکنش، برای پی بردن به تأثیرشان بر سنتز نانو ذرات با استفاده از دستگاه اسپکتروفوتومتر مورد ارزیابی قرار گرفت. نانو ذرات طلا و نقره در 4 و $5/8$ pH از غلظت 2 درصد حجمی - حجمی عصاره، 4 میلی لیتر از نمک طلا 1 میلی مولار و نقره نیترات 4 میلی مولار در دمای محیط و زمان 30 دقیقه سنتز شدند. خواص نانو ذرات و شکل و اندازه آن‌ها توسط میکروسکوپ الکترونی عبوری، پراش پرتو اشعه ایکس و طیف تبدیل فوریه مادون قرمز بررسی گردید. که حاکی از کروی بودن نانو ذرات نقره و طلا با اندازه‌ی $10-7$ نانومتر و $25-30$ نانومتر بود.

کلمات کلیدی: نانو ذرات طلا و نقره، گیشدر، DPPH، FRAP، خاصیت ضد میکروبی

فهرست مطالب

صفحه	عنوان
۱	فصل اول: گیاه‌شناسی.....
۲	۱-۱. مقدمه
۳	۲-۱. تیره‌ی استبرق.....
۳	۱-۲-۱. کاربرد و اهمیت اقتصادی تیره‌ی استبرق.....
۴	۲-۲-۱. جنس‌های تیره استبرق.....
۴	۳-۱. جنس پروپلیکا.....
۶	۴-۱. گونه‌ی گیشدر.....
۶	۱-۴-۱. جایگاه گونه‌ی گیشدر در تقسیمات گیاهی.....
۷	۲-۴-۱. خصوصیات گونه‌ی گیشدر.....
۷	۱-۲-۴-۱. گیاه‌شناسی گیشدر.....
۷	۲-۲-۴-۱. انتشار جغرافیایی گیشدر.....
۷	۳-۲-۴-۱. خواص درمانی گیشدر.....
۷	۵-۱. مروری بر کارهای انجام شده.....
	فصل دوم: ترکیبات ثانویه، روش‌های استخراج عصاره، خواص آنتی‌اکسیدانی و خواص ضد میکروبی
۹	گیاهان.....
۱۰	۱-۲. متابولیت‌های ثانویه.....
۱۰	۱-۱-۲. ترپن‌ها.....
۱۱	۱-۱-۱-۲. ترکیبات ترپنی موجود در گیاه گیشدر.....

۱۴	..... ترکیبات فنلی	۲-۱-۲
۱۴	..... برخی از ترکیبات فنلی موجود در گیاه گیشدر	۱-۲-۱-۲
۱۶	..... روش‌های استخراج عصاره	۲-۲
۱۶	..... روش خیساندن	۱-۲-۲
۱۶	..... روش هضم	۲-۲-۲
۱۶	..... آنتی اکسیدان‌ها	۳-۲
۱۷	..... روش‌های اندازه‌گیری قدرت آنتی اکسیدان‌ها	۱-۳-۲
۱۷	..... روش دی فنیل پیکریل هیدرازیل	۱-۱-۳-۲
۱۷	..... روش احیای فریک	۲-۱-۳-۲
۱۸	..... خواص ضد میکروبی	۴-۲
۱۸	..... روش‌های سنجش اثرات ضد میکروبی	۵-۲
۱۸	..... روش‌های نفوذ	۱-۵-۲
۱۸	..... روش دیسک	۱-۱-۵-۲
۱۸	..... روش چاهک	۲-۱-۵-۲
۱۸	..... روش سیلندر-پلیت	۳-۱-۵-۲
۱۹	..... فصل سوم: روش‌های سنتز نانو ذرات	
۲۰	..... مقدمه	۱-۳
۲۰	..... روش‌های ساخت نانو ذرات	۲-۳
۲۱	..... روش‌های سنتز فیزیکی	۱-۲-۳
۲۱	..... رسوب بخار شیمیایی	۱-۱-۲-۳

- ۲۱ رسوب فیزیکی بخار. ۲-۱-۲-۳
- ۲۱ آئروسول. ۳-۱-۲-۳
- ۲۲ سایش لیزری. ۴-۱-۲-۳
- ۲۲ روش‌های سنتز شیمیایی. ۲-۲-۳
- ۲۲ روش میکروامولسیون یا مایسل معکوس. ۱-۲-۲-۳
- ۲۲ روش سل - ژل. ۲-۲-۲-۳
- ۲۳ روش هم‌رسوبی. ۳-۲-۲-۳
- ۲۴ روش هیدروترمال. ۴-۲-۲-۳
- ۲۴ سنتز و کاربرد نانو ذرات. ۳-۳-۳
- ۲۴ سنتز نانو ذرات طلا. ۱-۳-۳
- ۲۵ کاربردهای نانو ذرات طلا. ۲-۳-۳
- ۲۷ سنتز نانو ذرات نقره. ۳-۳-۳
- ۲۹ کاربردهای نانو ذرات نقره. ۴-۳-۳
- ۳۱ سنتز نانو ذرات با استفاده از روش‌های غیر بیولوژیکی. ۴-۳-۳
- ۳۱ سنتز نانو ذرات طلا با استفاده از فنیل آلانین. ۱-۴-۳
- ۳۱ سنتز نانو ذرات طلا با استفاده از لیزر. ۲-۴-۳
- ۳۱ سنتز نانو ذرات نقره بدون استفاده از درشت مولکول‌ها. ۳-۴-۳
- ۳۲ سنتز نانو ذرات نقره با استفاده از درشت مولکول‌ها. ۴-۴-۳
- ۳۲ سنتز نانو ذرات نقره با استفاده از پلی وینیل پیرولیدون. ۱-۴-۴-۳
- ۳۲ سنتز نانو ذرات نقره با استفاده از پلی ساکاریدها و مشتقات آن‌ها. ۲-۴-۴-۳
- ۳۲ سنتز نانو ذرات نقره با استفاده از پروتئین‌ها و مشتقات آن‌ها. ۳-۴-۴-۳

- ۳-۴-۵. سنتز نانو ذرات نقره به روش تولنس..... ۳۳
- ۳-۴-۶. سنتز نانو ذرات نقره به کمک لیزر..... ۳۳
- ۳-۴-۵. سنتز نانو ذرات توسط روش‌های غیر گیاهی..... ۳۳
- ۳-۵-۱. استخراج نانو ذرات با استفاده از میکروارگانیزم‌ها..... ۳۳
- ۳-۵-۱-۱. سنتز نانو ذرات توسط باکتری‌ها..... ۳۴
- ۳-۵-۱-۲. سنتز نانو ذرات توسط قارچ‌ها..... ۳۵
- ۳-۶-۶. سنتز نانو ذرات با استفاده از روش‌های گیاهی..... ۳۶
- ۳-۶-۱. استخراج نانو ذرات از طریق گیاه پالایی..... ۳۶
- ۳-۶-۲. استخراج نانو ذرات با استفاده از عصاره‌ی گیاهان..... ۳۷
- ۳-۶-۳. مروری بر کارهای انجام شده در زمینه‌ی سنتز نانو ذرات توسط گیاهان..... ۳۹
- ۳-۷. مزایای سنتز نانو ذرات با استفاده از گیاهان..... ۴۲
- فصل چهارم: بخش تجربی..... ۴۴**
- ۴-۱. مقدمه..... ۴۵
- ۴-۲. مواد، ابزار و دستگاه‌های مورد استفاده..... ۴۵
- ۴-۲-۱. مواد شیمیایی و معرف‌ها..... ۴۵
- ۴-۲-۲. ابزار و وسایل..... ۴۶
- ۴-۲-۳. دستگاه‌های مورد استفاده..... ۴۶
- ۴-۳. جمع‌آوری نمونه‌ی گیاهی گیشدر..... ۴۶
- ۴-۴. آماده‌سازی نمونه‌ی گیاهی..... ۴۶
- ۴-۵. عصاره‌گیری از گیاه با حلال‌های مختلف جهت بررسی‌های فیتوشیمیایی..... ۴۷

- ۴۶-۶. بررسی خواص آنتی اکسیدانی..... ۴۷
- ۴۶-۱. اندازه گیری قدرت آنتی اکسیدانی به روش دی فنیل پیکریل هیدرازیل..... ۴۷
- ۴۶-۱-۱. بهینه سازی غلظت نمونه های کار شده..... ۴۸
- ۴۶-۱-۲. نتایج حاصل از بررسی خواص آنتی اکسیدانی بوتیلات هیدروکسی تولوئن..... ۴۸
- ۴۶-۱-۳. نتایج حاصل از بررسی خواص آنتی اکسیدانی عصاره های اتانولی و آبی..... ۴۹
- ۴۶-۱-۴. مقایسه قدرت بازداری ۵۰ درصد عصاره های آبی و اتانولی با بوتیلات هیدروکسی..... ۵۱
- ۴۶-۲. اندازه گیری قدرت آنتی اکسیدانی به روش احیای فریک..... ۵۱
- ۴۶-۲-۱. مقایسه عیار سنجی فرپ برای عصاره های آبی و اتانولی با آسکوربیک اسید..... ۵۳
- ۴۶-۷. اندازه گیری میزان فنل کل..... ۵۳
- ۴۶-۸. اندازه گیری میزان کربوهیدرات..... ۵۵
- ۴۶-۹. تست پروتئین..... ۵۶
- ۴۶-۹-۱. تهیه بافر استخراج پروتئین..... ۵۶
- ۴۶-۹-۲. استخراج پروتئین..... ۵۶
- ۴۶-۹-۳. اندازه گیری غلظت پروتئین..... ۵۷
- ۴۶-۹-۴. تهیه محلول برادفورد..... ۵۷
- ۴۶-۹-۵. رسم نمودار استاندارد تعیین غلظت پروتئین..... ۵۷
- ۴۶-۹-۶. سنجش مقدار کمی پروتئین..... ۵۸
- ۴۶-۱۰. بیوسنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر..... ۵۹
- ۴۶-۱۰-۱. استخراج عصاره از گیاه..... ۵۹
- ۴۶-۱۰-۲. تهیه ی محلول ها..... ۵۹
- ۴۶-۱۰-۳. سنتز نانو ذرات..... ۵۹

۶۱	۴-۱۰-۴. بررسی و بهینه سازی پارامترهای مؤثر در سنتز نانو ذرات.....
۶۱	۴-۱۰-۴. بررسی اثر pH بر سنتز نانو ذرات طلا و نقره.....
۶۲	۴-۱۰-۴. بررسی و بهینه سازی اثر غلظت عصاره‌ی گیاه.....
۶۴	۴-۱۰-۴. بررسی و بهینه سازی اثر غلظت محلول نیترات نقره و نمک طلا.....
۶۶	۴-۱۰-۴. بررسی و بهینه سازی دمای واکنش.....
۶۷	۴-۱۰-۴. بررسی و بهینه سازی مدت زمان انجام واکنش.....
۶۸	۴-۱۰-۴. شرایط بهینه‌ی به دست آمده برای سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر.....
۶۹	۴-۱۰-۵. تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری نانو ذرات طلا و نقره سنتز شده توسط گیاه گیشدر.....
۷۰	۴-۱۰-۶. پراش پرتو ایکس نانو ذرات طلا و نقره سنتز شده توسط گیاه گیشدر.....
۷۳	۴-۱۰-۷. طیف تبدیل فوریه مادون قرمز نانو ذرات طلا و نقره سنتز شده توسط گیاه گیشدر.....
۷۴	۴-۱۰-۸. بررسی خواص ضد میکروبی.....
۷۵	۴-۱۰-۸-۱. نحوه‌ی کشت میکروب‌ها در محیط آزمایشگاه.....
۷۵	۴-۱۰-۸-۲. باکتری‌های مورد استفاده در پروژه.....
۷۷	۴-۱۰-۸-۳. تهیه عصاره‌ی گیاه گیشدر.....
۷۷	۴-۱۰-۸-۴. روش انتشار دیسک کاغذی.....
۷۸	۴-۱۰-۸-۵. نتایج حاصل از بررسی خواص ضد میکروبی.....
۸۰	فصل پنجم: بحث و نتیجه‌گیری.....
۸۱	۵-۱. مقدمه.....
۸۱	۵-۲. تست آنتی اکسیدان.....
۸۲	۴-۳. اندازه‌گیری فنل کل گیاه.....

۸۲	.....	۴-۵. اندازه‌گیری کربوهیدرات
۸۳	.....	۵-۵. اندازه‌گیری پروتئین
۸۳	.....	۶-۵. سنتز نانو ذرات
۸۵	.....	۷-۵. بررسی خواص ضد میکروبی
۸۵	.....	۸-۵. پیشنهادات ...
۸۶	.....	مراجع

فهرست جدول‌ها

عنوان	صفحه
جدول ۱-۲. ساختمان گسترده‌ی شیمیایی ترکیبات ترپنی موجود در گیاه گیشدر ..	۱۳
جدول ۲-۲. ساختمان گسترده‌ی شیمیایی ترکیبات فنلی موجود در گیاه گیشدر ..	۱۶
جدول ۱-۳. روش‌های سنتز و عوامل پوششی برای GNPs با اندازه‌های مختلف هسته.....	۲۶
جدول ۲-۳. خلاصه‌ای از روش‌های سنتز نانو ذرات نقره و اطلاعات مختصری درباره‌ی سنتز، خواص و عوامل مؤثر بر سایز آن‌ها.....	۲۸
جدول ۳-۳. میکرو ارگانسیم‌های سنتز کننده نانو ذرات نقره و طلا، همراه با محصول تولید شده و مسیر تولید.....	۳۵
جدول ۴-۳. سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط عصاره‌ی گیاهان.....	۴۲
جدول ۱-۴. نام و مشخصات مواد شیمیایی مورد استفاده.....	۴۵
جدول ۲-۴. غلظت‌های استاندارد $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ برای رسم منحنی کالیبراسیون.....	۵۲
جدول ۳-۴. نتایج حاصل از عیار سنجی فرپ برای عصاره‌های مختلف.....	۵۳
جدول ۴-۴. شرایط بهینه برای سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر.....	۶۸
جدول ۵-۴. اندازه تقریبی بدست آمده نانو ذرات طلا و نقره به کمک رابطه دبای- شرر.....	۷۲
جدول ۶-۴. معرفی باکتری‌های مورد استفاده در پروژه.....	۷۶
جدول ۷-۴. فعالیت ضد میکروبی عصاره‌های آبی و اتانولی گونه‌ی <i>Periploca aphylla</i>	۷۸

فهرست شکل‌ها

عنوان	صفحه
شکل ۱-۱. گونه‌ی <i>Periploca graeca</i>	۵
شکل ۲-۱. گونه‌ی <i>Periploca aphylla</i>	۶
شکل ۳-۱. جایگاه گونه‌ی گیشدر در تقسیمات گیاهی.....	۶
شکل ۱-۲. ساختار شیمیایی اولینولیک اسید.....	۱۲
شکل ۲-۲. ساختار شیمیایی بتولین.....	۱۲
شکل ۳-۲. ساختار شیمیایی ۲ بتا، ۳ بتا، دی هیدروکسیورس-۱۲-ان ۲۸-اوئیک اسید.....	۱۲
شکل ۴-۲. ساختار شیمیایی ۲ بتا، ۳ بتا، ۲۳-تری هیدروکسیورس-۱۲-ان ۲۸-اوئیک اسید.....	۱۳
شکل ۵-۲. ساختار شیمیایی $3\beta,6\alpha$ -dihydroxylup-20 (29)-ene.....	۱۳
شکل ۶-۲. ساختار شیمیایی 6α -hydroxylup-20 (29)-en-3 β -octadecanoate.....	۱۴
شکل ۷-۲. ساختار شیمیایی $2\alpha, 6\alpha$ -dihydroxy-5-[(E)-3'-hydroxy-3'-methyl-1'-butenyl]-6-.....	۱۴
شکل ۸-۲. ساختار شیمیایی <i>Catechin-(3'→O→3'')-afzelechin</i>	۱۸
شکل ۹-۲. ساختار شیمیایی <i>epicatechin-(3'→O→7'')-epiafzelechin</i>	۱۸
شکل ۱۰-۲. ساختار شیمیایی ترکیب <i>lyoniresinol</i> (+).....	۱۸
شکل ۱۱-۲. ساختار شیمیایی ترکیب <i>1,3,6-trihydroxy-2,5-dimethoxyxanthone</i>	۱۸
شکل ۱-۳. شماتیکی از فرایند سل-ژل.....	۲۳
شکل ۲-۳. شماتیکی از هسته زایی و رشد ذرات به روش رسوب‌گذاری.....	۲۴
شکل ۳-۳. شماتیکی از تشکیل نانو ذرات.....	۳۹

- شکل ۳-۴. مکانیسم تشکیل نانو ذرات نقره توسط گیاه *Desmodium trifolium* ۴۱
- شکل ۴-۱. طیف DPPH در ۵۱۷ نانومتر قبل و بعد از اضافه کردن آنتی اکسیدان ۴۸
- شکل ۴-۲. منحنی کالیبراسیون قدرت بازدارندگی بوتیلات هیدروکسی تولوئن در روش DPPH ۴۹
- شکل ۴-۳. منحنی کالیبراسیون قدرت بازدارندگی عصاره اتانولی در روش DPPH ۵۰
- شکل ۴-۴. منحنی کالیبراسیون قدرت بازدارندگی عصاره آبی در روش DPPH ۵۰
- شکل ۴-۵. مقایسه IC_{50} عصاره‌های آبی و اتانولی با بوتیلات هیدروکسی تولوئن در روش DPPH ۵۱
- شکل ۴-۶. منحنی کالیبراسیون $FeSO_4 \cdot 7H_2O$ ۵۲
- شکل ۴-۷. مقایسه عیار سنجی فرپ برای عصاره‌های آبی و اتانولی با آسکوربیک اسید ۵۳
- شکل ۴-۸. نمودار استاندارد گالیک اسید برای سنجش میزان فنول کل گیاه ۵۴
- شکل ۴-۹. نمودار استاندارد گلوکز برای سنجش میزان کربوهیدرات ۵۵
- شکل ۴-۱۰. نمودار استاندارد اندازه‌گیری غلظت پروتئین ۵۸
- شکل ۴-۱۱. طیف جذبی نانو ذرات طلا سنتز شده توسط گیاه گیشدر ۶۰
- شکل ۴-۱۲. طیف جذبی نانو ذرات نقره سنتز شده توسط گیاه گیشدر ۶۱
- شکل ۴-۱۳. تأثیر pH بر سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر ۶۲
- شکل ۴-۱۴. تأثیر غلظت عصاره بر سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر ۶۴
- شکل ۴-۱۵. تأثیر میزان یون طلا برای سنتز نانو ذرات توسط گیاه گیشدر ۶۵
- شکل ۴-۱۶. تأثیر میزان یون نقره برای سنتز نانو ذرات توسط گیاه گیشدر ۶۵
- شکل ۴-۱۷. اثر دمای واکنش برای سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر ۶۶
- شکل ۴-۱۸. اثر زمان واکنش در سنتز نانو ذرات طلا و نقره توسط گیاه گیشدر ۶۸
- شکل ۴-۱۹. تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری نانو ذرات طلا سنتز شده از عصاره‌ی گیاه گیشدر ۶۹
- شکل ۴-۲۰. تصویر میکروسکوپ الکترونی عبوری نانو ذرات نقره سنتز شده از عصاره‌ی گیاه گیشدر ۷۰

شکل ۴-۲۱. الگوی پراش پرتو ایکس نانو ذرات طلا سنتز شده..... ۷۱

شکل ۴-۲۲. الگوی پراش پرتو ایکس نانو ذرات نقره سنتز شده..... ۷۱

شکل ۴-۲۳. طیف FT-IR نانو ذرات طلا..... ۷۳

شکل ۴-۲۴. طیف FT-IR نانو ذرات نقره..... ۷۴

فهرست علائم اختصاری

kg	جرم
g	جرم
mg	جرم
μg	جرم
ml	حجم
μl	حجم
nm	طول موج
Cm^{-1}	عدد موجی
mol	غلظت
ppm	غلظت
mM	غلظت
A	جذب
$^{\circ}\text{C}$	دما

فصل اول

کلیات گیاه شناسی